

УДК 633.5; 631.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-93-96>

Краткий обзор/Brief review

**Асланов Г.А.,
Аббасова Н.Т.***Азербайджанский государственный аграрный университет, Az 2000, Гянджа, Республика Азербайджан**E-mail: azhas@rambler.ru, senasema88@gmail.com***Ключевые слова:** подсолнечник, влияние, урожай, минеральные удобрения, азот, фосфор, калий**Для цитирования:** Асланов Г.А., Аббасова Н.Т. Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в западной зоне Азербайджана. *Аграрная наука.* 2022; 355 (1): 93–96.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-93-96>**Конфликт интересов отсутствует****Hasanali A. Aslanov,
Nargiz T. Abbasova***Azerbaijan State Agrarian University, Az 2000, Ganja, Republic of Azerbaijan**E-mail: azhas@rambler.ru, senasema88@gmail.com***Key words:** sunflower, influence, yield, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, potassium**For citation:** Aslanov H.A., Abbasova N.T. Influence of mineral fertilizers on sunflower yield in the western zone of Azerbaijan. *Agrarian Science.* 2022; 355 (1): 93–96. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-93-96>**There is no conflict of interests**

Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в западной зоне Азербайджана

РЕЗЮМЕ

В статье даны результаты исследований влияния минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в западной зоне Азербайджана. Одним из основных значений минеральных удобрений является улучшение качества урожая, скорости произрастания и плодovitости. Почва нуждается в подкормке, потому что растениям очень трудно справляться с некоторыми веществами в грунте, погодными условиями, насекомыми, сорными травами и другими вредными факторами. Поэтому для полноценного роста и развития растениям необходим ряд минералов, среди них азот, калий, фосфор. Во многих случаях природа сама восстанавливает свой минеральный состав почв, для этого требуется много времени, а также наличие органического перегноя. Для этого подходят засохшие травы, опавшая листва. В сельском хозяйстве ситуация иная. После сбора урожая по осени земля остается иссушенной в отношении полезных веществ. Все минералы просто забираются с растениями и вывозятся аграриями при уборке полей. Отсюда и острая необходимость в дополнительной питательной подкормке. Применение минеральных удобрений — один из важнейших элементов в технологии возделывания подсолнечника, обеспечивающий повышение урожайности и качества семян. Поэтому первое для данной зоны правильное определение доз минеральных удобрений является одной из актуальных задач. В связи с этим мы попытались определить влияние доз минеральных удобрений на урожайность подсолнечника. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что для получения высокого и качественного урожая семян подсолнечника и восстановления плодородия почвы на каштановых орошаемых почвах Гянджа-Газахской зоны рекомендуется фермерским хозяйствам использовать ежегодно минеральные удобрения в норме $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Influence of mineral fertilizers on sunflower yield in the western zone of Azerbaijan

ABSTRACT

The article presents the results of research on the effect of mineral fertilizers on sunflower yield in the western zone of Azerbaijan. One of the main values of mineral fertilizers is to improve the quality of the crop, the rate of growth and fertility. The soil needs fertilizing, because it is very difficult for plants to cope with certain substances in the soil, weather conditions, insects, weeds and other harmful factors. Therefore, for the full growth and development of plants, a number of minerals are needed, among them nitrogen, potassium, phosphorus. In many cases, nature itself restores its mineral composition of soils, which requires a lot of time, as well as the presence of organic humus. For this, dried grasses and fallen leaves are suitable. In agriculture, the situation is different. After harvesting in autumn, the land remains desiccated in terms of nutrients. All minerals are simply taken with plants and exported by farmers when harvesting fields. Hence the urgent need for additional nutritious top dressing. The use of mineral fertilizers is one of the most important elements in the technology of sunflower cultivation, providing an increase in the yield and quality of seeds. Therefore, the correct determination of doses of mineral fertilizers for the first time in the zone is one of the urgent tasks. In this regard, we tried to determine the doses of mineral fertilizers on the effect of sunflower yield. As a result of the conducted studies it can be concluded that in order to obtain a large and high-quality harvest of sunflower seeds and restore soil fertility on chestnut irrigated soils of the Ganja-Kazakh zone, it is recommended that farms use mineral fertilizers in the norm $N_{120}P_{120}K_{120}$ annually.

Поступила: 14 октября
Принята к публикации: 11 январяReceived: 14 October
Accepted: 11 January

Введение

Культура подсолнечника является одной из важных масличных технических культур, выращиваемых в Азербайджане, и каждой год ее площадь расширяется. В 2018 г. общая площадь посевов подсолнечника в республике составила 11566 га, общее производство — 23586 тонн, средняя урожайность — 20,6 ц/га; в Гянджа-Газахской зоне, соответственно, 7260 га, 14517 тонн и 20,5 ц/га и в месте проводимого опыта (Самухский район), соответственно, 2866 га, 5886 тонн и 19,9 ц/га. В Самухском районе подсолнечник выращивается на площади более 39,5% [8].

По проекту «Стратегическая дорожная карта по производству и переработке сельскохозяйственной продукции в Азербайджанской Республике» от 6 декабря 2016 г. было запланировано увеличить площади под культурой подсолнечника. По статистике, в 2019 году в нашей республике подсолнечник был посеян на площади 16551 га, в Гянджа-Газахском экономическом районе — 9913 га, а в Самухском районе — 3329 га. Производство подсолнечника составило, соответственно, 33726, 20160 и 7535 тонн, а средняя урожайность — 21,6; 21,2 и 22,2 ц/га. 60,0% производимого в нашей республике подсолнечника приходится на Гянджа-Газахский экономический район, далее на долю Самухского района приходится 37,4% [8].

Масло подсолнечника относится к группе полувысыхающих (йодное число — 119–144) и обладает высокими вкусовыми качествами. Основные жирные кислоты подсолнечного масла — линолевая и олеиновая. Кроме них, в состав масла входят фосфатиды, витамины А, D, E, K. При переработке семян на масло получают побочные продукты — жом (при прессовании) и шрот (при экстрагировании), которые являются ценным высокобелковым кормом, содержащим большое количество незаменимых аминокислот. Кроме того, обмолоченные корзинки подсолнечника также служат хорошим кормом для животных [1].

Как отмечалось в научных исследованиях, проведенных ученым Колоновым С.В., лучшими вариантами внесения удобрений были N_{40} , $N_{40}P_{60}K_{40}$. Урожайность на этих вариантах составила 22,6–23,4 ц/га, что на 4,4–5,2 ц/га выше, чем на контроле, разница является статистически достоверной. Внесение одних фосфорных удобрений несколько повышало урожайность подсолнечника, а применение калийных удобрений не дало достоверной прибавки урожая. Увеличение дозы полного минерального удобрения не привело к повышению урожая. Наилучшая масличность была получена на варианте $N_{40}P_{60}K_{40}$, и составила она 56,9%. С увеличением дозы полного минерального удобрения масличность понизилась до 54,8%. Азотное, фосфорное, калийное удобрения несколько повышали масличность по сравнению с контролем — на 0,3–1,5–2,3% соответственно. Единичная доза полного минерального удобрения снижает масличность на 0,1% по сравнению с контролем [3].

Условия питания подсолнечника в нашей республике практически не изучены. Повышение урожайности и повышение качества подсолнечника возможно только благодаря новым технологиям возделывания, а самое главное, внесению минеральных удобрений. Минеральные удобрения оказывают непосредственное влияние на физиолого-биологические процессы, происходящие в растении, на формирование ценных сельскохозяйственных показателей и урожайности. Оптимизация условий питания, влияющая на повышение урожайности и качества подсолнечника в регионе, учитывая его значе-

ние как ценного продовольственного растения, является одной из актуальных проблем.

В технологиях возделывания важную роль играет оптимальная густота стояния растений и рациональное применение удобрений. Установлено, что уровень урожайности семян подсолнечника в значительной степени зависит от запасов продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы. Этот фактор является определяющим при формировании оптимальной густоты стояния растений. Наиболее эффективной дозой удобрений является $N_{30}P_{30}$ при посеве. Такая доза практически не уступает по агрономическому эффекту $N_{60}P_{60}$, внесенным под основную обработку почвы с осени. Так как технология выращивания подсолнечника, как и других сельскохозяйственных культур, представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, роли каждого из них не только функционально связаны друг с другом, но и полностью зависят от биологических особенностей культуры, сорта, гибрида [2, 4, 5, 7].

Как показали исследования ученых, использование минеральных удобрений является необходимостью в технологии возделывания подсолнечника, которая обеспечивает не только повышение урожайности культуры, но также и качество семян. В связи с этим определение доз минеральных удобрений является одной из актуальных задач. В связи с этим мы попытались определить влияние доз минеральных удобрений на урожайность подсолнечника.

Методика исследования

Исследования нами были проведены в 2018–2020 гг. на экспериментальной базе Гянджинского регионального аграрного научного центра информации при Министерстве сельского хозяйства Азербайджана. Почва опытного участка карбонатная, серо-коричневая, орошаемая (каштановая), легкосуглинистая. Содержание питательных элементов уменьшается сверху вниз в метровом горизонте. Согласно принятой градации в республике, агрохимический анализ показывает, что эти почвы мало обеспечены питательными элементами и нуждаются в применении минеральных удобрений. Содержание валового гумуса составило (по Тюрину) в слое 0–30 и 60–100 см², 13–0,81%, валового азота и фосфора (по К.Е. Гинзбургу) и калия (по Смитту), соответственно, 0,15–0,06%; 0,13–0,06% и 2,43–1,55%, поглощенного аммиака (по Коневу) — 18,8–6,5 мг/кг, нитратного азота (по Грандваль-Ляжу) — 10,3–2,7 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) — 16,3–5,8 мг/кг, обменного калия (по Протасову) — 275,5–105,5 мг/кг, pH водной суспензии — 7,7–8,3 (в потенциометре). Атмосферные осадки в годы проводимых исследований составили до 156,3–217,2 мм, средняя температура воздуха — 15,2–15,7 °С.

В исследованиях использовали сорт подсолнечника Лакомка, площадь делянки 100,0 м², повторность 3-кратная, при схеме посадки 50×35 см. Возделывание проводилось согласно принятой методике для условий Гянджа-Газахской зоны. Каждый год посев проводился в 3-й декаде марта, при норме посева 15 кг/га. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводились на 25 растениях. Ежегодно фосфор и калий (80%) вносили осенью под вспашку, остальные — фосфорное, калийное и азотное удобрения — вносили весной 2 раза в качестве подкормки. Опыт закладывался по методическим указаниям (М.: ВИУА, 1975). В качестве минеральных удобрений были использованы: азотно-аммиачная селитра, фосфорно-простой суперфосфат, калийно-сульфатный калий.

Результаты и обсуждение

Применение минеральных удобрений $N_{30}P_{30}$ локально при посеве способствует получению существенной прибавки урожая в среднем на 0,15 и 0,30 т/га, при его уровне в контроле 2,77 т/га. Применение органоминерального удобрения не способствовало существенному увеличению урожайности культуры. При норме высева семян 80 тыс. шт./га формировалась наибольшая урожайность в опыте — 3,00 т/га, а при 60 и 40 тыс. шт./га она была существенно ниже — на 0,12 и 0,20 т/га соответственно; в среднем за годы исследований урожайность подсолнечника в контроле составила 17,0 ц/га (табл. 1). Применение минеральных удобрений существенно влияло на урожайность подсолнечника. Прибавка от их применения достигла по сравнению с неудобренным вариантом 3,9–12,1 ц/га, или 23,0–71,2%. В варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ прибавка составила 3,9 ц/га, или 23,0%. В случае внесения $N_{90}P_{90}K_{90}$ урожайность достигла 24,0 ц/га, прибавка была на 7,0 ц/га, или 41,2%, самая высокая урожайность была получена в варианте $N_{120}P_{120}K_{120}$ — 29,1 ц/га, где прибавка составила 12,1 ц/га, или 71,2%. При дальнейшем повышении доз минеральных удобрений ($N_{150}P_{150}K_{150}$) сбор семян увеличился незначительно — до 26,3 ц/га, а соответственно прибавка составила 9,3 ц/га, или 54,7%. Математическая обработка полученных данных показала их достоверность: $P = 1,50-3,00\%$; $E = 0,36-0,66$ ц/га. Проведенная нами математическая обработка данных свидетельствует о тесной корреляционной связи между урожаем семян (ц/га) и выносом питательных веществ (кг/га) ($r = +0,960 \pm 0,040$; $r = +0,996 \pm 0,002$), а также надземной массой ($r = +0,998 \pm 0,002$; $r = +0,920 \pm 0,070$). Таким образом, результаты опытов свидетельствуют о весьма высокой эффективности использования минеральных удобрений под культуру подсолнечника.

Как показали результаты проведенных нами исследований, влияние норм минеральных удобрений на качественные показатели подсолнечника на орошаемых сероземных (каштановых) почвах в среднем за два года было следующим: в контрольном (без удобрений) варианте в семенах количество жирности подсолнечника было 48,0–48,2%, белка — 11,83–12,00%, золы — 2,3–2,5%, целлюлозы — 21,0–21,3%. В результате применения различных норм минеральных удобрений значительно повышались изучаемые показатели по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. Так, в варианте $(NPK)_{60}$ жирность составляет 48,2–48,4%, белок — 12,05–12,38%, зола — 2,5–2,8%, целлюлоза — 22,0–22,2%, а в варианте $(NPK)_{90}$ жирность составила 48,4–48,6%, белок — 12,27–12,40%, зола — 2,7–2,9%, целлюлоза — 22,8–23,1%, а самые высокие показатели наблюдались в варианте $(NPK)_{120}$: жирность — 48,7–49,0%, белок — 12,82–13,00%, зола — 3,0–3,3%, целлюлоза — 24,0–24,5%. По мере увеличения норм минеральных удобрений показатели качества подсолнечника в варианте $(NPK)_{150}$ снизились по сравнению с вариантом $(NPK)_{120}$: жирность составила 48,6–48,8%, белок — 12,71–12,82%, зола — 2,9–3,1%, целлюлоза — 23,1–23,5%. Без применения минеральных удобрений урожайность маслосемян подсолнечника не превышала 0,8–0,89 т/га, тогда как под действием минеральных удобрений она увеличилась до 2,05–2,11 т/га (N_{97} , $6P_{27}$, $6K_{166}$). Наибольшая окупаемость удобрений достиглась

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника (2018–2020 гг.)

Table 1. Effect of mineral fertilizers on sunflower yield (2018–2020)

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Без удобрений (контроль)	17,0	–	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$	20,9	3,9	23,0
$N_{90}P_{90}K_{90}$	24,0	7,0	41,2
$N_{120}P_{120}K_{120}$	29,1	12,1	71,2
$N_{150}P_{150}K_{150}$	26,3	9,3	54,7

на фоне N_{73} , $3P_{20}$, $7K_{124 \cdot 6}$, где она составила 4,7 кг семян на 1 кг д.в. против 4,2 кг.

Таким образом, минеральные удобрения наряду с урожайностью повышают качественные показатели подсолнечника. Из-за воздействия минеральных удобрений содержание жирности в семенах увеличилось на 0,2–0,8%, белка — на 0,22–1,00%, золы — на 0,2–0,8%, целлюлозы — на 0,9–3,2% по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. А самые высокие показатели наблюдались в варианте $N_{120}P_{120}K_{120}$. В результате внесения минеральных удобрений под подсолнечник выяснилось, что существует корреляционная связь между содержанием жира (%), белка (%), золы (%), целлюлозы и продукта (с/га) в семенах. Эта связь по годам между продуктом (с/га) и жиром (%) составила $r = +0,910 \pm 0,080$ и $r = +0,926 \pm 0,063$, между продуктом (с/га) и белком (%) — $r = +0,954 \pm 0,040$ и $r = +0,983 \pm 0,022$, между продуктом (с/га) и золой (%) — $r = +0,900 \pm 0,085$ и $r = +0,930 \pm 0,066$, между продуктом (с/га) и целлюлозой (%) — $r = +0,990 \pm 0,010$ и $r = +0,982 \pm 0,016$.

Как видно, выход масла из семян подсолнечника в контрольном (без удобрений) варианте составил 817,7 кг/га. В результате применения различных норм минеральных удобрений выход масла повышен по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. Так, в варианте $(NPK)_{60}$ выход масла составил 985,3 кг/га, прирост относительно контрольного 167,6 кг/га, или 20,5%, выход семян на кг NPK — 2,00 кг, выход масла — 0,93 кг, на $(NPK)_{90}$, соответственно, 1149,5 кг/га; 331,8 кг/га, или 40,6%, выход семян на кг NPK — 2,50 кг, выход масла — 1,23 кг.

Заключение

Минеральные удобрения повышают выход масла из семян подсолнечника, а также урожайность. Выход масла из-за воздействия минеральных удобрений увеличился на 167,6–600,4 кг/га, или на 20,5–73,4%, по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом. Наибольший выход масла наблюдался в варианте $N_{120}P_{120}K_{120}$ с урожайностью 1418,1 кг/га, прирост составил 600,4 кг/га, или 73,4%, урожайность семян на кг NPK — 3,33 кг, урожайность масла — 1,67 кг. По мере увеличения норм минеральных удобрений выход масла в семенах подсолнечника в варианте $(NPK)_{150}$ снизился по сравнению с вариантом $(NPK)_{120}$ на 1290,6 с/га, увеличение составило 472,9 с/га, или 57,8%, выход семян составил 2,11 кг, выход масла — 1,05 кг.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что для получения высокого и качественного урожая подсолнечника и восстановления плодородия почвы на каштановых орошаемых почвах Гянджа-Газакской зоны рекомендуется фермерским хозяйствам использовать ежегодно минеральные удобрения в норме $N_{120}P_{120}K_{120}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, П. Н. Ванюшин // Вестник Рязанского государственного агротехно-логического университета имени П. А. Костычева. - 2012. - № 1. - стр. 62-65.
2. Гаркуша С.В. Адаптивные технологии возделывания масличных культур в Южном регионе России / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев [и др.]. - Краснодар, 2011. - С. 5-52 с. 6
3. Коленова С. В. Оптимизация системы удобрений подсолнечника на Черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья: Автореф. дисс. к. с.-х. наук. Краснодар, 2010, 22 с.
4. Макарова, М.П. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ. - 2014. - № 4. - стр.36-40.
5. Сагдиев Р. С. Продуктивность подсолнечника в зависимости от фонов минерального питания и норм высева в условиях республики Татарстан: Автореф. дисс. к. с.- х. наук. Казань-2012, 18 с.
6. Соловов С.Я., Бушнев А.С. Эффективность применения удобрений при возделывании подсолнечника с различной нормой высева семян на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2017. - Вып. 2 (170). - стр 55-63.
7. Фадькин, Г.Н. Роль длительности применения форм азотных удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур в условиях юга Нечерноземья / Г.Н. Фадькин, Д.В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2014. - №2. - стр.80-82.
8. wwwstat.gov.az.

ОБ АВТОРАХ:

Асланов Гасанали Асад, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Аббасова Наргиз Тахир, докторант

REFERENCES

1. Vinogradov, D. V. Prospects and main directions of development of oilseed production in the Ryazan region [Text] / D. V. Vinogradov, P. N. Vanyushin // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. - 2012. - No. 1. - pp. 62-65.
2. Garkusha S.V. Adaptive technologies of cultivation of oilseeds in the Southern region of Russia / V.M. Lukomets, N.I. Bochkarev [et al.]. - Krasnodar, 2011. - pp. 5-52 p. 6
3. Kolenova S. V. Optimization of the sunflower fertilizer system on leached chernozem in the conditions of the Western Caucasus: Abstract ... disser. Candidate of Agricultural Sciences. Krasnodar, 2010, 22 p.
4. Makarova, M.P. Influence of different levels of mineral nutrition on photosynthetic parameters and productivity of sunflower hybrids in the conditions of the Ryazan region / M.P. Makarova, D.V. Vinogradov // Vestnik RGTU. - 2014. - No. 4. - pp.36-40.
5. Sagdiev R. S. Sunflower productivity depending on mineral nutrition backgrounds and seeding rates in the conditions of the Republic of Tatarstan: Autoref. diss. Candidate of Agricultural Sciences. Kazan-2012, 18 p.
6. Solovov S.Ya., Bushnev A.S. The effectiveness of fertilizers in the cultivation of sunflower with different seeding rates on ordinary chernozem of the Western Caucasus // Oilseeds. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds. - 2017. - Issue 2 (170). - pp. 55-63.
7. Fedkin, G. N. The role of duration of application of nitrogen fertilizers in crop production of agricultural crops in the South of the black earth / G. N. Fedkin, D. V. Vinogradov // international techno-economic journal, 2014. - No. 2. - pp. 80-82.
8. wwwstat.gov.az.

ABOUT THE AUTHORS:

Aslanov Hasanali Asad, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Abbasova Nargiz Tahir, Doctoral Student

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В Волгоградской области выявлено 83 партии нестандартного подсолнечника

Специалисты Волгоградского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна» выявили 83 партии нестандартного подсолнечника общей массой 6406 т в первую рабочую декаду января, сообщает официальный сайт Центра. При выполнении заявок на подтверждение соответствия поставляемых на маслоэкстракционный завод Волгоградской области семян подсолнечника, в 78 автомобильных партиях общей массой 1951,7 т было установлено превышение содержания сорной примеси и масличной примеси. Фактические значения сорной примеси вместо нормы «не более 3,0%» составили от 3,1% до 5%. Фактические значения масличной примеси вместо нормы «не более 7,0%» составили от 7,1% до 8,7%. Партии подсолнечника были приняты маслоэкстракционным заводом по фактическому качеству, установленному специалистами филиала. Также, по результатам исследований проб подсолнечника, отобранных Управлением Россельхознадзора по Ростовской, Волгоградской и Астраханской областям и Республике Калмыкия во время внеплановых проверок трех элеваторов, выявлено 4 партии общей массой 4454,3 т, не соответствующие ГОСТ 22391-2015 «Подсолнечник. Технические условия» по показателям «масличная примесь» и «влажность».

